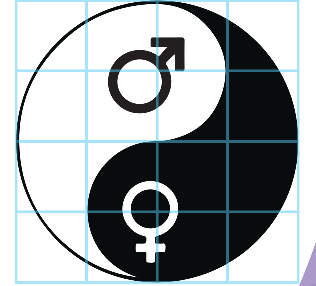
π

वावर चहूंकडे या संख्येचा – या संख्येला अंत न ठावे!

गणित अभ्यासाची आपली सुरूवात 1,2,3,4,5,6,7,8, आणि 9 या अंकांपासून होते आणि हळूहळू आपल्या संख्याज्ञानात भर पडत जाते. शून्य, अपूर्णांक, दशांश अपूर्णांक, ऋणसंख्या असे शिकत शिकत आपण एका आकृतीशी संबंधित असणाऱ्या संख्येपाशी पोहोचतो. ती आकृती म्हणजे वर्तुळ आणि ती संख्या आहे π. (उच्चार पाय्). या संख्येची अंदाजे किंमत 22 / 7 किंवा 3.141592....

वर्तुळाचा परीघ (म्हणजे वर्तुळाची लांबी) आणि वर्तुळाचा व्यास (म्हणजे सर्वात मोठी जीवा) या दोघांच्या गुणोत्तराने (म्हणजे भागाकाराने) मिळणारी ही संख्या आहे. कोणत्याही वर्तुळाच्या बाबतीत हे गुणोत्तर नेहमी स्थिर असते. π ही अपरिमेय संख्या आहे. वर्तुळाचा व्यास (=म्हणजे 2 X त्रिज्या) आणि वर्तुळाचा परीघ (=म्हणजे 2 X त्रिज्या X π) हे एकदा समजले की वर्तुळाचे क्षेत्रफळ, गोलाचे घनफळ, दंडगोल (म्हणजे वृत्तचिती) चे घनफळ या व यांसारख्या असंख्य बाबी समजून घेणे सोपे जाते.

π या संख्येची अचूक किंमत सांगता येत नाही. कारण या संख्येची किंमत कधी संपतच नाही. या संख्येच्या संदर्भात गेल्या सुमारे 4000 वर्षांपासून खूप संशोधन सुरू आहे! पुढील मजा पाहा.



(I) शेजारचे चित्र पाहून तुला मजा वाटेल. याला यिन–यँग चित्र असे म्हणतात. चीन या देशातील ही संकल्पना आहे. यिन म्हणजे स्त्री तत्व व यँग म्हणजे पुरूष तत्व. दोन वेगवेगळ्या रंगांनी दाखविलेल्या या चित्रांसंदर्भात पुढील 2 गुणधर्म वाच.

(अ) या दोन्ही आकृतींचे क्षेत्रफळ (म्हणजे त्या आकृतींनी व्यापलेली जागा) सारखेच असते.

(आ) या यिन (♀) आणि यँग (♂) आकृतींची परिमिती सारखी (म्हणजे समान) असते. ती असते (2 X π X r) विशेष म्हणजे मोठ्या वर्तुळाची परिमितीही (म्हणजे परीघ) तितकीच असते. करून पाहा. समजून घे. $\pi \approx$ म्हणजे 3.141592653589793238462643...

(≈ या चिन्हाचा अर्थ अंदाजे)

डेक्कन एज्युकेशन सोसायटी, पुणे चे द्रविड हायस्कूल, वाई

विद्यार्थ्याचे नांव ____________________

इयत्ता –　　　　　तुकडी –

दिनांक –　　　　　राष्ट्रीय सौर –

π π

(I) तुला जादूचा चौरस म्हणजे काय ठाऊक आहे. चौरसातील प्रत्येक उभ्या स्तंभातील सर्व संख्यांची बेरीज ही प्रत्येक आडव्या ओळीतील सर्व संख्यांच्या बेरजेइतकी असते. शिवाय दोन्ही कर्णावरील सर्व संख्यांची बेरीजही तितकीच येते. इथं एका चौरसात प्रत्येक आडव्या ओळीत 5 आणि प्रत्येक उभ्या ओळीत 5 चौरस आहेत. त्या लहान चौरसात काही संख्या आहेत. त्यातील प्रत्येक आडव्या ओळीतील सर्व संख्यांची बेरीज कर. किती आली? ☐. तसेच प्रत्येक उभ्या ओळीतील सर्व संख्यांची बेरीज कर ☐ . कर्णावरील सर्व संख्यांची बेरीजही तितकीच येते का पाहा. (होय / नाही)

17	24	1	8	15
23	5	7	14	16
4	6	13	20	22
10	12	19	21	3
11	18	25	2	9

चित्र (1)

(II) π = 3.141592653589793238462643...

(III) चित्र (1) मधील लहान चौरसात जी संख्या लिहिली आहे तितक्या क्रमांकाची संख्या π च्या (II) मधील किमतीतून निवडून चित्र (2) च्या योग्य स्थानी लिही.

उदा. चित्र (1) मध्ये पहिल्या छोट्या चौरसात 17 आहेत. π च्या किमतीतील 17 वी संख्या 2 आहे. ती चित्र (2) मधील पहिल्या चौरसात लिहिलेली आहे. याप्रमाणे चित्र (2) मधील सर्व चौरस भरा. आधी पेन्सिलने काम कर. खातरी कर.

हा चित्र (2) मधील चौरस जादूचा चौरस आहे का ते उभ्या स्तंभातील, आडव्या स्तंभातील संख्यांच्या बेरजा करून पाहा.

2				

चित्र (2)

चित्र (1) मध्ये ज्या संख्या लिहिल्या आहेत त्यातील लहानात लहान संख्या कोणती? ☐ .

चित्र (1) मधील मोठ्यात मोठी संख्या कोणती? ☐ .

त्या दोन संख्यांमधील क्रमाने येणाऱ्या सर्व संख्या चित्र (1) मध्ये आहेत? (होय / नाही)

तसेच चित्र (2) मध्ये पाहा. कोणत्या संख्या आहेत?

π = 3 . 1 4 1 5 9 2 6 5 3 5 8 9 7 9 3 2 3 8 4 6 2 6 4 3 3 8 3 2 7 9 5 0 2 8 8 4 1 9 7 1 6 9 3 9 9 3 7 5 1 0 5
2 7 0 1 9 3 8 5 2 1 1 0 5 5 5 9 6 4 4 6 2 2 9 4 8 9 5 4 9 3 0 3 8 1 9 6 4 4 2 8 8 1 0 9 7 5 6 6 5 9 3 3 4 4 6
2 8 2 9 2 5 4 0 9 1 7 1 5 3 6 4 3 6 7 8 9 2 5 9 0 3 6 0 0 1 1 3 3 0 5 3 0 5 4 8 8 2 0 4 6 6 5 2 1 3 8 4 1 4 6

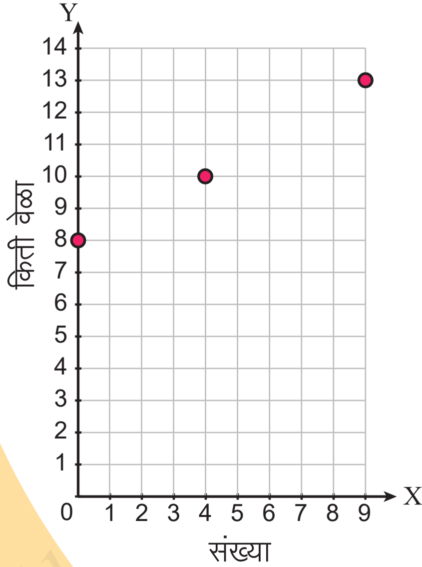
π π π

वर्तुळाचा परीघ आणि त्याचा व्यास यांचा भागाकार म्हणजे पाय् हे आपल्याला ठाऊक आहे. पाय्ची किंमत **अंदाजे** (हा शब्द खूपच महत्त्वाचा आहे) 22/7 किंवा 3.14 हे ही आपल्या लक्षात आले आहे. 3.14 ही दशांश अपूर्णांकातील किंमत आहे. ही दशांशाच्या दोन स्थळांपर्यंतची किंमत आहे, हे ही आपल्या सहज लक्षात येते पण गणिताचा अभ्यास करणारे लोक ही किंमत 1 अब्ज दशांश स्थळापर्यंत पेक्षाही अधिक स्थळापर्यंत शोधू शकले आहेत. (1 अब्ज = 1,00,00,00,000)

तुला वाटेल काय हा आचरटपणा! कशाला हे असले शोधायचं ते?

पण हा आचरटपणा नाही. हे संशोधनाचे क्षेत्रच आहे, असेच असते या क्षेत्रात. काम करण्याची संगणकाची गती वाढविण्यासाठी या असल्या बाबी फार उपयोगाच्या असतात.

(i) इथे π ची 100 दशांश स्थळापर्यंतची किंमत छापली आहे. त्या संदर्भात आलेख काढ. कोष्टकातील संख्या पाहा.



π = 3.1415926535897932384626433832795028841971
693993751058209749445923078164062862089986280348
253421170679.

संख्या	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
किती वेळा	8				10					13

(ii) तुझ्याकडील आलेख कागदावर Y अक्षावर योग्य ते प्रमाण घेऊन π च्या पहिल्या सलग 500 अंकांसाठी कोष्टक तयार कर आणि आलेख काढ.

संख्या	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
किती वेळा										

पाय्ची 500 दशांश स्थळांपर्यंतची किंमत छापली आहे. ती उपयोगात आण. जो विद्यार्थी हे काम अचूक करेल त्याला स्वतंत्र बक्षिस दिले जाईल.

8 2 0 9 7 4 9 4 4 5 9 2 3 0 7 8 1 6 4 0 6 2 8 6 2 0 8 9 9 8 6 2 8 0 3 4 8 2 5 3 4 2 1 1 7 0 6 7 9 8 2 1 4 8 0 8 6 5
1 2 8 4 7 5 6 4 8 2 3 3 7 8 6 7 8 3 1 6 5 2 7 1 2 0 1 9 0 9 1 4 5 6 4 8 5 6 6 9 2 3 4 6 0 3 4 8 6 1 0 4 5 4 3 2 6 6
9 5 1 9 4 1 5 1 1 6 0 9 4 3 3 0 5 7 2 7 0 3 6 5 7 5 9 5 9 1 9 5 3 0 9 2 1 8 6 1 1 7 3 8 1 9 3 2 6 1 1 7 9 3 1 0 5 1

π π π π

π (पाय्) संदर्भात गंमत – 3.141592653589793238462643...

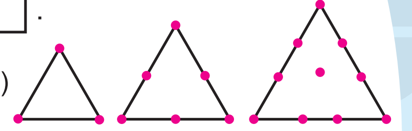
(I) (अ) परिपूर्ण संख्या: 6 ही परिपूर्ण संख्या आहे. परिपूर्ण संख्या म्हणजे ती मूळची संख्या सोडून, त्या संख्येला भाग घालविणाऱ्या संख्यांची बेरीज मूळची संख्याच असते. 6 ला भाग घालविणाऱ्या संख्या आहेत 1, 2, 3. (इथे 6 घेतले नाहीत), यांची बेरीज म्हणजे 1+2+3 = 6 च येते आहे. म्हणून 6 ही संख्या परिपूर्ण संख्या.

- π च्या दशांश मांडणीतील, दशांश चिन्हांच्या उजवीकडील पहिल्या तीन संख्यांची बेरीज किती येते पाहा (1 + 4 + 1 = ☐)
- π च्या दशांश मांडणीतील दशांश चिन्हाच्या उजवीकडील पहिल्या 7 संख्यांची बेरीज कर. ☐ किती आली? ☐. ही संख्या परिपूर्ण संख्या आहे का? ☐ + ☐ + ☐ + ☐ + ☐ = ☐ .

(आ) त्रिकोणी संख्या:

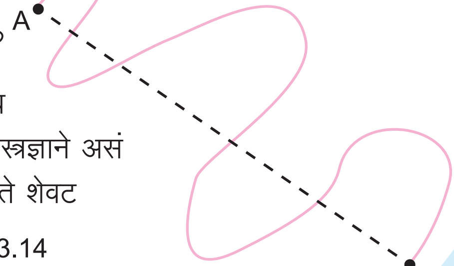
1,3,6,10,15,21,28,36... ही त्रिकोणी संख्यांची मालिका आहे. शेजारील चित्र पाहा.

चित्र (1)



π च्या दशांश अपूर्णांक मांडणीतील, दशांश चिन्हाच्या उजवीकडील पहिल्या तीन संख्यांची बेरीज कर ☐ . ही संख्या त्रिकोणी संख्या आहे? **(होय / नाही).**

π च्या दशांश अपूर्णांक मांडणीतील, दशांश चिन्हाच्या उजवीकडील पहिल्या 7 अंकांची बेरीज कर ☐ . ही संख्या त्रिकोणी संख्या आहे? **(होय / नाही).** या दोन्ही संख्या त्रिकोणी संख्या आणि त्याचवेळी परिपूर्ण संख्या आहेत?



(II) शेजारचे चित्र (2) पाहा. एका नदीचे चित्र दाखविले आहे. अर्थातच वेडीवाकडी वळणे घेऊन नदी वाहते आहे. हान्स स्टोलम या भूगर्भशास्त्रज्ञाने असं सिद्ध केलं आहे की या नदीच्या एकूण लांबीचे त्या नदीच्या उगम ते शेवट असं सरळ रेषेतील अंतराशी घेतलेलं गुणोत्तर π च्या अंदाजे 3.14 किंमतीपाशी पोहोचतं, म्हणजे A बिंदू ते B बिंदू वेडेवाकडे अंतर आणि A बिंदू ते B बिंदू सरळ रेषेतील अंतर यांचा भागाकार π शी संबंधित आहे.

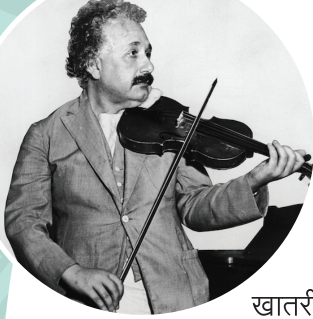
वाचावे ते नवलच!

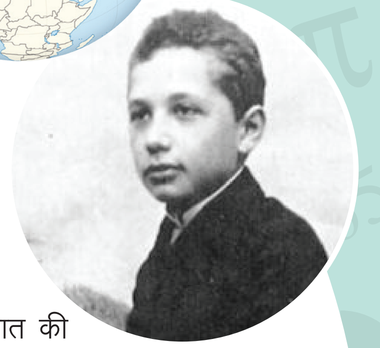
1 3 2 8 2 3 0 6 6 4 7 0 9 3 8 4 4 6 0 9 5 5 0 5 8 2 2 3 1 7 2 5 3 5 9 4 0 8 1 2 8 4 8 1 1 1 7 4 5 0 2 8 4 1 0
4 8 2 1 3 3 9 3 6 0 7 2 6 0 2 4 9 1 4 1 2 7 3 7 2 4 5 8 7 0 0 6 6 0 6 3 1 5 5 8 8 1 7 4 8 8 1 5 2 0 9 2 0 9 6
1 8 5 4 8 0 7 4 4 6 2 3 7 9 9 6 2 7 4 9 5 6 7 3 5 1 8 8 5 7 5 2 7 2 4 8 9 1 2 2 7 9 3 8 1 8 3 0 1 1 9 4 9 1 2

ππππππ

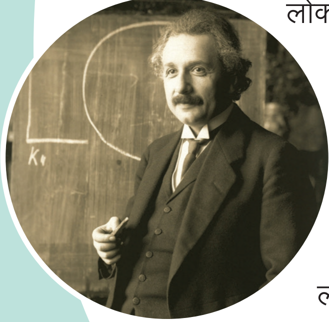


अल्बर्ट आईनस्टाईन हे गेल्या शतकातील महान शास्त्रज्ञ होते. तीव्र बुद्धिमत्ता, अपार माणुसकी आणि जीवनाबद्दल अत्यंत कुतुहल असणारे हे शास्त्रज्ञ त्यांच्या विलक्षण कल्पनाशक्तीमुळे जगप्रसिद्ध आहेत.





14 मार्च 1879 ते 18 एप्रिल 1955 असा त्यांचा 76 वर्षांचा जीवनप्रवास. वयाच्या 26 व्या वर्षी त्यांचा 'ॲनलेव्ह देर फिजिक' या विज्ञानविषयक मासिकात एक लेख छापला गेला. त्या लेखात भौतिकशास्त्रातील महत्त्वाचा, मौलिक असा मुद्दा होता. असे म्हणतात की त्यांच्या तीन लेखांशिवाय त्यांनी आयुष्यभर काही लिहिले नसते तरीही त्यांच्या अलौकिक बुद्धिमत्तेची खातरी जगाला वाटत राहिली असती. त्यांचा जन्म जर्मनी या देशातील. त्यांचा वंश होता 'ज्यू'. ज्यू वंशाच्या लोकांबद्दल हुकुमशहा हिटलर यांना द्वेष होता. 'अजून मारला न गेलेला' अशा यादीत जणू काही त्यांचं नाव होतं! जर्मनी या देशानं अणुबाँब बनविण्याअगोदर अमेरिका या देशाने तो तयार करावा असं त्यांनी त्यावेळचे अमेरिकेचे अध्यक्ष फ्रँकलिन रूझवेल्ट यांना पत्र पाठवून कळविले होते. पुढे ते अमेरिकेला राहण्यासाठी गेले. दुसऱ्या जागतिक महायुद्धात अणुबाँब स्फोटाने झालेली मनुष्य हानी पाहून त्यांना अत्यंत दु:ख झाले आणि अणुशक्तीचा वापर शांततेसाठी करावयास हवा यासाठी त्यांनी खूप प्रयत्न केले.



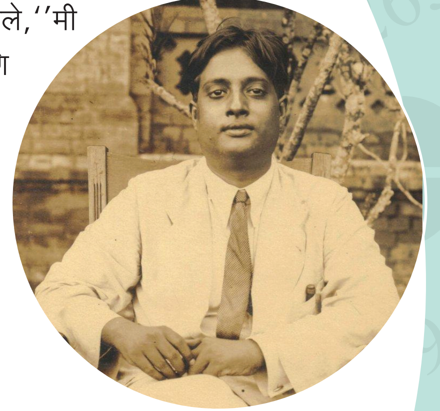


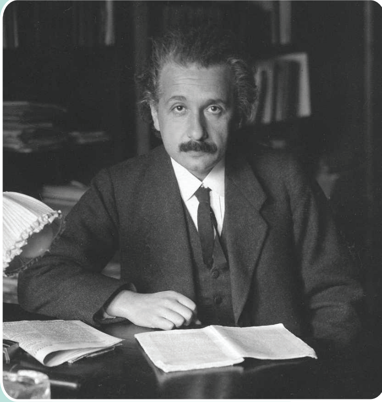
लहानपणी त्यांच्या वडिलांनी त्यांना होकायंत्र आणून दिले होते. त्यातील सुई दक्षिण–उत्तर या दिशांना स्थिर राहाते याची त्यांना खूप गम्मत वाटे. त्यांना व्हायोलीन हे वाद्य वाजविण्यात रस होता. गणित, भूमिती, भौतिकशास्त्र हे त्यांच्या आवडीचे विषय होते. त्यांन 'माया' नावाची बहीण होती. त्यांनी त्यांच्या बहिणीच्या अखेरच्या दिवसात तिची खूप सेवा केली. बहिणीच्या निधनानंतर त्यांनी 'आता सारे संपले आहे. कधी कल्पना केली नव्हती इतकी पोकळी मला जाणवते आहे.' असे उद्‌गार काढले आहेत. विज्ञानात आणि वैज्ञानिक समस्या सोडविण्यात त्यांना रस होता. साधेपणा जपणारे, व्यक्तिगत प्रसिद्धीच्या मागे न लागणारे, आनंदी स्वभावाचे, विज्ञानावर प्रेम करणारे आईनस्टाईन हे एक ऋषितुल्य व्यक्तिमत्त्व होते.

इतरांच्या गुणांचे कौतुक करणारे, स्वतःचे संशोधन साध्या व्यक्तिलाही समजले पाहिजे यासाठी प्रयत्न करणारे, सापेक्षतावाद, फोटो इलेक्ट्रिक परिणाम, ब्राऊनीयन हालचाल, पदार्थांचे वस्तुमान, प्रकाशाचा वेग, उर्जा या अत्यंत महत्त्वाच्या आणि अवघड विषयात मोलाचे संशोधन करूनही त्याचा गर्व न बाळगणारे अल्बर्ट आईनस्टाईन नोबेल पारितोषिकाने सन्मानित झाले आहेत.

आईनस्टाईन यांनी $E = MC^2$ हे सूत्र शोधले (E म्हणजे उर्जा, M म्हणजे वस्तुमानातील घट आणि C म्हणजे प्रकाशाचा वेग), विश्वनिर्मितीच्या सिद्धांताबाबत जॉर्ज लेमायत्रे यांचे व्याख्यान कॅलिफोर्निया येथे 1930 साली झाले. त्या व्याख्यानाला आईनस्टाईन उपस्थित होते. भाषण संपल्यावर ते म्हणाले,''मी आजपर्यंत विश्वनिर्मितीसंबंधीत जी भाषणे ऐकली, त्यातील हे भाषण सर्वात सुंदर आणि समाधानकारक असे आहे.'' भारतीय शास्त्रज्ञ सत्येंद्रनाथ बोस यांनी त्यांच्याकडे एक महत्त्वाचा निबंध पाठविला. हा लेख कोणीही प्रसिद्ध करीत नव्हते. या निबंधाने आईनस्टाईन प्रभावित झाले. या लेखाचे जर्मन भाषेत त्यांनी स्वतःच भाषांतर केले व ते प्रसिद्ध केले. 'भौतिकशास्त्रात पुढे टाकलेले एक महत्त्वाचे पाऊल' असे त्याचे वर्णनही केले. या नियमाला 'बोस आईनस्टाईन' नियम असे म्हणतात. हा नियम पाळणाऱ्या मूलकणांना बोसॉन (बोस-आईनस्टाईन) असे म्हणतात.

'मी थकल्यावर, खूप आजारी झाल्यावर मला औषधे, महागडी इंजेक्शन देऊ नका. कृत्रिम उपायांनी मला न जगविता प्रसन्नपणे मृत्यूला सामोरे जाऊ द्या' असे त्यांनी सांगितले होते.


सत्येंद्रनाथ बोस



14 मार्च हा त्यांचा जन्मदिवस, मार्च हा महिन्यांच्या यादीतील तिसरा महिना असल्याने आणि 3.14 ही पाय्ची अंदाजे किंमत असल्याने, हा दिवस आंतरराष्ट्रीय पाय् दिवस म्हणून साजरा केला जातो.

या संख्येचा होतो वापर, समजून घेण्या विश्वपसारा
गम्मत नच संपे कधीही, या संख्येचा रूबाब न्यारा!

